

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4729064号
(P4729064)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int.Cl.			F I		
HO 1 B	1/02	(2006.01)	HO 1 B	1/02	C
HO 1 H	1/04	(2006.01)	HO 1 H	1/04	B
HO 1 H	11/04	(2006.01)	HO 1 H	11/04	F
HO 1 R	13/03	(2006.01)	HO 1 R	13/03	D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-83320 (P2008-83320)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成20年3月27日(2008.3.27)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-273189 (P2008-273189A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成20年11月13日(2008.11.13)	(74) 代理人	100076439
審査請求日	平成23年1月4日(2011.1.4)		弁理士 飯田 敏三
(31) 優先権主張番号	特願2007-97785 (P2007-97785)	(74) 代理人	100118131
(32) 優先日	平成19年4月3日(2007.4.3)		弁理士 佐々木 涉
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100131288
早期審査対象出願			弁理士 宮前 尚祐
		(72) 発明者	小林 良聡
			東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
		審査官	小川 進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接点材料、その製造方法、及び電気接点

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する電気接点材料であって、前記表層の表面上に脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる第1の有機皮膜層を設け、さらに、前記第1の有機皮膜層の表面上に、脂肪酸から形成された第2の有機皮膜を設け、前記第1の有機皮膜をなす前記脂肪族アミン及びメルカプタンの炭素原子数が5～50であり、前記第2の有機皮膜をなす前記脂肪酸の炭素原子数が8～50（但し、COOHのCの数を含む）であることを特徴とする、電気接点材料。

【請求項2】

前記表層を形成する前記貴金属またはこれを主成分とする合金がAu、Ag、Cu、Pt、Pd、Ruまたはこれら何れか1種以上を主成分とする合金であることを特徴とする、請求項1記載の電気接点材料。

【請求項3】

前記表層を形成する前記貴金属またはこれを主成分とする合金がAgまたはAgを主成分とする合金であることを特徴とする、請求項1または2に記載の電気接点材料。

【請求項4】

前記貴金属またはこれを主成分とする合金からなる前記表層が、めっき法またはクラッド法で形成されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の電気接点材料の製造方法。

【請求項5】

10

20

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電気接点材料を用いてなる、電気接点。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気接点材料に関する。詳しくは、耐食性、摺動特性および耐熱性に優れ、寿命が長い電気接点材料、その製造方法、及びそれを用いてなる電気接点に関する。

【背景技術】

【0002】

電気接点部品には、古くは電気伝導性に優れた銅又は銅合金が利用されてきたが、近年の接点特性の向上が進み、裸の銅又は銅合金を用いるケースは減少し、銅又は銅合金上に各種表面処理を施した製品が製造・利用されつつある。特に電気接点材料として多く利用されている物として、貴金属被覆が電気接点部に施されるものがある。中でも Au、Ag、Pd、Pt、Ir、Rh、Ru などの貴金属は、その材料の持つ安定性や優れた電気伝導率を持つことなどから、各種電気接点材料として利用されており、殊に Ag に関しては、金属の中で最も電気伝導性に優れており、貴金属類でも比較的安価なことから多方面において汎用されている。

10

【0003】

最近の電気接点材として、自動車ハーネス用のコネクタ端子やスライドスイッチ、携帯電話搭載のコンタクトスイッチ、あるいはメモリーカードや PC カードの端子など、繰返しの挿抜や摺動を伴う電気接点材において、耐摩耗性に優れるといわれる電気接点材料が利用されている。耐摩耗性の向上に関しては、汎用的なものでは硬質 Ag や硬質 Au を使用した接点材などが一般的であるが、中でも Ag が Au や Pd などより安価なことから、近年は硬質光沢 Ag めっき材などの開発が進み、各種耐摩耗性を要求される箇所において使用されている。さらにはマイクロ粒子を分散させためっきやクラッド材なども研究開発されており、電気接点材の摺動特性においてさまざまな表面処理材が開発されている。

20

【0004】

また、表面の摺動特性を向上させるためにめっき後の表面に封孔処理や潤滑処理を施すものも存在している。例えば、特許文献 1 では、Ag 合金の上に純 Ag めっきを施し、さらにその上に脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる有機皮膜を設け、耐硫化性や耐摩耗性を向上することが知られている（特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開平 6 - 2 1 2 4 9 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の硬質 Ag あるいは硬質 Ag めっき処理を施した電気接点材では、無光沢 Ag 材よりは摩耗性が少ないものの、比較的高い荷重での摺動が必要な箇所に用いるとそれらがすぐに消耗し、基材が露出して酸化や腐食を生じることで摺動接点材の導通不良をしばしば起こすことがあった。貴金属厚を厚くして基材露出を遅くさせるような手法も取られているが、高価な貴金属を大量に使用しているため、コストが高くなってしまいうデメリットがある。また、上述の脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる有機皮膜を設ける従来の手法では、0.5 N 以下の比較的低荷重での耐摩耗性は有効であったが、荷重が 0.5 N 以上になると摩耗が加速度的に進行し、荷重 1 N ~ 1.5 N ではすぐに摺動特性が低下することが分かった。そのうえ、Ag 合金の上に純 Ag 層を設けるような二層構造であるため、製造コストが上昇するという問題点があった。さらに、上述の電気接点材料は、高温環境下において摺動特性の低下がみられることがあるが、この原因は有機皮膜の耐熱性が不十分であることがわかってきた。

40

【0006】

上記のような問題点を解消するため、本発明の課題は、1 N 程度の比較的高い荷重においても耐摩耗性を有することにより摺動特性に優れ、かつ耐食性を有し、更に耐熱性に優

50

れた電気接点材料を提供することにある。また、本発明の目的は、そのような特性を有する電気接点材料を製造する方法、及び前記電気接点材料を用いてなる電気接点を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者は、上記問題点に対して鋭意検討を重ねた結果、貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する電気接点材料であって、前記表層の表面上に、脂肪酸を含む有機化合物から形成してなる有機皮膜を設けることによって得られた電気接点材料が、耐摩耗性や摺動特性、耐熱性に優れることを見出した。本発明はこの知見によってなされるに至ったものである。すなわち、本発明は、

(1) 貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する電気接点材料であって、前記表層の表面上に脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる第1の有機皮膜層を設け、さらに、前記第1の有機皮膜層の表面上に、脂肪酸から形成された第2の有機皮膜を設け、前記第1の有機皮膜をなす前記脂肪族アミン及びメルカプタンの炭素原子数が5～50であり、前記第2の有機皮膜をなす前記脂肪酸の炭素原子数が8～50（但し、COOHのCの数を含む）であることを特徴とする、電気接点材料、

(2) 前記表層を形成する前記貴金属またはこれを主成分とする合金がAu、Ag、Cu、Pt、Pd、Ruまたはこれら何れか1種以上を主成分とする合金であることを特徴とする、(1)記載の電気接点材料、

(3) 前記表層を形成する前記貴金属またはこれを主成分とする合金がAgまたはAgを主成分とする合金であることを特徴とする、(1)または(2)に記載の電気接点材料、

(4) 前記貴金属またはこれを主成分とする合金からなる前記表層が、めっき法またはクラッド法で形成されることを特徴とする、前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の電気接点材料の製造方法、及び

(5) 前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の電気接点材料を用いてなる、電気接点を提供するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の電気接点材料は、1N程度の比較的高い荷重においても耐摩耗性を有することにより摺動特性に優れ、かつ耐食性、耐熱性を有する。

本発明の電気接点材料は、特に摺動を伴うようなスライドスイッチ、タクトスイッチ等の電気接点に長い寿命で好適に使用される。

本発明の製造方法によれば、より大きな耐食性および潤滑性を有し、かつ摺動特性に優れた電気接点材料を製造できる。

本発明の電気接点は、耐食性、耐摩耗性が優れるので寿命が長く、摺動を伴うようなスライドスイッチ、タクトスイッチ等として好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の電気接点材料について説明する。

本明細書及び特許請求の範囲において、「貴金属」とは、イオン化傾向が水素よりも小さく、貴である金属をいう。

本明細書及び特許請求の範囲において、「貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する電気接点材料」とは、有機皮膜または有機皮膜層形成前の最表面に貴金属またはこれを主成分とする（当該貴金属を50質量%以上含有する）合金が現れている電気接点材料をいう。

【0010】

本発明の電気接点材料の形状は、板、棒、線、管、条、異型条など、電気接点材料として使用される形状であれば特に制限はない。また、表面が貴金属またはその合金で完全に覆われている必要はなく、例えばフープ条のストライプ状、スポット状等、接点材料として利用される箇所であれば部分的に露出しているものでもよい。

【0011】

本明細書及び特許請求の範囲において、「貴金属を主成分とする合金」とは、前記貴金属の含有量として、貴金属を50質量%以上含有する合金をいい、70質量%以上含有する合金が好ましい。

【0012】

本発明の電気接点材料において、貴金属またはこれを主成分とする合金の構成について特に制限はないが、金(Au)またはAu合金の具体例としては、例えば、Au、Au-Ag合金、Au-Cu合金、Au-Ni合金、Au-Co合金、Au-Pd合金、Au-Fe合金等が挙げられ、銀(Ag)またはAg合金の具体例としては、例えばAg、Ag-Cu合金、Ag-Ni合金、Ag-Se合金、Ag-Sb合金、Ag-Sn合金、Ag-Cd合金、Ag-Fe合金、Ag-In合金、Ag-Zn合金、Ag-Li合金、Ag-Co合金、Ag-Pb合金等が挙げられ、銅(Cu)またはCu合金の具体例としては、例えばCu、Cu-Sn合金、Cu-Zn合金、Cu-Ag合金、Cu-Au合金、Cu-Ni合金、Cu-Fe合金等が挙げられ、ルテニウム(Ru)またはRu合金の具体例としては、例えば、Ru、Ru-Au合金、Ru-Pd合金、Ru-Pt合金等が挙げられる。

【0013】

図1は、参考例の電気接点材料の1つの断面図を示す図である。

図1中、貴金属またはその合金1の表面上に、脂肪酸を含む有機化合物から形成した有機皮膜2を設けてなる形態である。

【0014】

図2は、参考例の電気接点材料のもう1つの断面図を示す図である。

図2中、基体3の表面上に貴金属またはその合金1からなる表層が形成され、その表層の表面上に脂肪酸を含む有機化合物から形成した有機皮膜2を設けてなる形態である。

【0015】

前記貴金属またはこれを主成分とする合金からなる前記表層が形成される基体としては、電気接点材料の基体として用いられる基体である限り特に制限はないが、例えば、銅(Cu)またはその合金、鉄(Fe)またはその合金、ニッケル(Ni)またはその合金、アルミニウム(Al)またはその合金等が挙げられる。

【0016】

さらにこれらの貴金属またはその合金からなる前記表層がめっき法で形成される場合は、基体成分と貴金属またはその合金からなる表層の拡散防止や密着性向上のため、ニッケル(Ni)およびその合金、もしくはコバルト(Co)およびその合金、もしくはCuおよびその合金など、適宜任意の下地層を設けてもよい。また、下地層は複数層あっても良く、被覆仕様用途等に応じて各種の下地構成を設けるのが好ましい。これらの厚さについても特に制限はないが、電気接点材としての使用条件やコスト等を考慮すると、前記貴金属またはこれを主成分とする合金からなる前記表層の厚さは、下地層を含めても0.01~10 μ mが好ましく、0.1~2 μ mがより好ましい。

【0017】

貴金属またはその合金からなる表層の表面上に形成される有機皮膜は、脂肪酸を含む有機化合物から形成してなる耐熱性を有する有機皮膜である。

脂肪酸とは、鎖状の1価のカルボン酸のことをいい、化学式 C_nH_mCOOH で表され、それぞれn、mは整数を表す。また、二重結合や三重結合を持たない飽和脂肪酸や、前記結合をもつ不飽和脂肪酸も含まれている。

【0018】

この有機皮膜は、貴金属に対して物理吸着または化学吸着する脂肪酸を有し、かつ潤滑性を兼ね備えた耐熱性を有する有機皮膜であって、耐食性向上および潤滑性向上を目的とするために設けた皮膜である。

前記有機皮膜の厚さについては特に制限はないが、接触抵抗の上昇抑制の観点から、0.0001~0.1 μ mが好ましく、0.0001~0.01 μ mがより好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

前記脂肪酸としては、例えば炭素原子数 1 ~ 7 の短鎖脂肪酸、炭素原子数 8 ~ 1 0 の中鎖脂肪酸、1 2 以上の長鎖脂肪酸が挙げられるが、脂肪酸の腐食性や安定性を考慮すると、炭素原子数 8 ~ 5 0 の脂肪酸が好ましく、炭素原子数 1 2 ~ 4 0 の脂肪酸がさらに好ましい。但し、上記の炭素原子数はカルボキシル基 (C O O H) の C の数を含むものである。

好ましい脂肪酸の具体例としては、飽和脂肪酸としてカプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、セロチン酸、メリシン酸等、不飽和脂肪酸としてミリストレイン酸、パルミトレイン酸、オレイン酸、ネルボン酸、リノール酸、 γ -リノレン酸等が挙げられる。

10

【 0 0 2 0 】

前記有機皮膜の形成方法については、貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する材料を、上記有機化合物を含有する溶液中に浸漬して乾燥することで前記皮膜を形成する方法が好ましいが、そのほか、上記有機化合物を含有する溶液ミスト中を通過させたり、上記溶液を湿らせた布等で拭いたりするなどしたのち、乾燥させることにより形成することもできる。

【 0 0 2 1 】

前記溶液中の脂肪酸を含む有機化合物の濃度は特に制限されることはないが、好ましくは 0 . 0 1 ~ 1 0 質量%となるように、トルエン、アセトン、トリクロロエタン、市販品合成溶剤 (例えば、NSクリーン 1 0 0 W ; 株式会社ジャパンエナジー製) 等、適当な溶剤に溶解して使用することができる。有機皮膜形成の処理温度・処理時間については特に制限はないが、常温 (2 5) で 0 . 1 秒以上 (好ましくは 0 . 5 ~ 1 0 秒) 浸漬すれば目的とする耐熱性を有する有機皮膜が形成される。

20

【 0 0 2 2 】

この有機皮膜処理は、1 種の脂肪酸からなる有機皮膜を 2 回以上形成処理したり、2 種以上の脂肪酸からなる混合液による有機皮膜を 2 回以上形成処理したり、さらにはこれらを交互に形成処理したりしても良いが、工程数やコスト面を考慮すると多くても形成処理は 3 回以内にするのが好ましい。

【 0 0 2 3 】

次に、図 3 を参照して、本発明の電気接点材料の実施形態について説明する。

30

図 3 は、本発明の電気接点材料の実施形態の断面図を示す図である。図 3 中、基体 3 の表面上に貴金属またはその合金 1 からなる表層が設けられ、その表層の表面上に脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる第 1 の有機皮膜層 4 を設け、さらに、前記第 1 の有機皮膜層の表面上に、脂肪酸から形成した第 2 の有機皮膜 2 を設けてなる形態である。

貴金属またはその合金からなる表層の表面上に形成される有機皮膜が、脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる第 1 の有機皮膜層を設け、さらに、前記第 1 の有機皮膜層の表面上に脂肪酸から形成してなる第 2 の有機皮膜を設けることで、その潤滑性や耐食性がより向上する。具体的には、脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる前記第 1 の有機皮膜層は、貴金属に対して吸着しやすい脂肪族アミン、メルカプタンによる皮膜層形成処理を施すことで、主に耐食性向上を目的として設けられた皮膜層である。

40

本発明に用いられる脂肪族アミン及びメルカプタンとしては、炭素原子数 5 ~ 5 0 の脂肪族アミン及びメルカプタンが好ましく、具体的には、ドデシルアミン、アイコシルアミン、ノニルアミン、ドデシルメルカプタン、オクタデシルメルカプタン、アイコシルメルカプタン、ノニルメルカプタン等が挙げられる。

第 1 の有機皮膜層形成処理方法としては、貴金属またはこれを主成分とする合金からなる表層を有する材料を、脂肪族アミン、メルカプタンを含有する溶液中に浸漬する方法で処理することが好ましいが、その他、上記脂肪族アミン等を含有する溶液ミスト中を通過させたり、前記溶液を湿らせた布等で拭くなどしても皮膜層形成処理をすることができる

50

【0024】

前記溶液中の脂肪族アミン、メルカプタンの濃度は特に制限されることはないが、好ましくは0.01~10質量%となるように、トルエン、アセトン、トリクロロエタン、市販品合成溶剤等、適当な溶剤に溶解して使用することができる。処理時間も特に制限されることはないが、常温(25℃)で0.1秒以上(好ましくは0.5~10秒)浸漬すれば目的とする有機皮膜層が形成される。

【0025】

この有機皮膜層処理においても、1種の脂肪族アミン又はメルカプタンを含有する有機皮膜層を2回以上形成処理したり、2種以上の脂肪族アミン及び/又はメルカプタンを含有する混合液を用いて有機皮膜層を2回以上形成処理したり、さらにはこれらを交互に形成処理したりしても良いが、工程数やコスト面を考慮すると多くても形成処理は3回以内にするのが好ましい。

前記第1の有機皮膜層を形成後、さらに、前記第1の有機皮膜層の表面上に脂肪酸からなる第2の有機皮膜を形成する。この第2の有機皮膜は、前述の効果に加え、比較的高荷重での摺動接点として用いられる場合において、前記第1の有機皮膜層では耐え切れない摺動を保護するために設けた皮膜であり、かつ前記第1の有機皮膜層の耐食性を長時間保護する効果もある皮膜である。第2の有機皮膜の形成は、上記脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる第1の有機皮膜層を設けた後、前述と同様の手法で皮膜形成処理することによって得ることができる。

【0026】

本発明において、前記第1の有機皮膜層及び第2の有機皮膜の厚さについては特に制限はないが、接触抵抗上昇抑制の観点から、各々0.0001~0.1µmが好ましく、0.0001~0.01µmがより好ましい。

【0027】

これらの処理に関しては、全ての貴金属およびその合金において、脂肪酸を含む有機化合物からなる有機皮膜のみの処理、あるいは脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる有機皮膜処理後に脂肪酸を含む有機化合物からなる有機皮膜を形成する処理、どちらでも効果を発揮するが、前記処理では特にAu、Ag、Cu、Pt、Pd、Ruあるいはこれら何れか1種以上を主成分とする合金において強い効果を発揮し、後記処理に関しては特にAg又はAuを主成分とする合金において殊に効果を発揮する。

【0028】

また、上記貴金属またはその合金からなる表層をめっき法あるいはクラッド法で形成した場合、その他の被覆法よりも有機皮膜形成前の最表層の状態が活性であるため、有機皮膜がより強固に吸着し、より大きな耐食性および潤滑性に対する効果が期待される。

【0029】

これらの手法で形成された本発明の電気接点材料を用いた電気接点は、従来の接点材と比べて耐食性もよく、かつ摺動を伴うような接点材において、耐摩耗性が従来材と比して優れた特性を持った電気接点が形成できる。

【0030】

本発明の電気接点としては、繰返しの挿抜や摺動を伴う電気接点が挙げられ、具体的には、自動車ハーネス用のコネクタ端子やスライドスイッチ、携帯電話搭載のコンタクトスイッチ、あるいはメモリーカードやPCカードの端子等が挙げられる。

【0031】

以下に、本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではない。

【実施例】

【0032】

(参考例)

10

20

30

40

50

厚さ0.3mm、幅180mmのC14410条(基体)を電解脱脂、酸洗の前処理を行った後、表1に示しためっき厚0.5μmのめっき構成材を作製した。次に、得られためっき構成材に有機皮膜形成処理を施し、表1に示す有機皮膜厚0.01μmの参考例1~12および比較例1~8の電気接点材料を得た。また、従来例としてAg-5%Sn合金を上記基体上に常法によりクラッドし、得られたクラッド材料にノルメルカプタンの皮膜層形成処理し、従来例1の電気接点材料を得た。

【0033】

上記の電気接点材料に関して、耐食性を判断するために、硫化試験を行った。その結果をレイティングナンバー(以後「RN」と表記)で数値化し、評価を行った。RNは、JIS H 8502記載の標準図表を判定基準としており、数値が大きいほど耐食性が良好であることを示唆している。また、摺動特性を求めるために、摺動電気接点として使用される部分における動摩擦係数測定を行い、100回摺動後の動摩擦係数について上記硫化試験の結果とともに表1に併記した。

10

【0034】

上記の前処理条件およびめっき条件を下記に示す。

(前処理条件)

[電解脱脂]

脱脂液: NaOH 60g/l

脱脂条件: 2.5 A/dm²、温度60、脱脂時間60秒

[酸洗]

酸洗液: 10%硫酸

酸洗条件: 30秒浸漬、室温(25)

20

【0035】

(めっき条件)

[Auめっき]

めっき液: KAUCN₂ 14.6g/l、C₆H₈O₇ 150g/l、K₂C₆H₄O₇ 180g/l

めっき条件: 電流密度 1A/dm²、温度 40

[Au-Coめっき]

めっき液: KAUCN₂ 14.6g/l、C₆H₈O₇ 150g/l、K₂C₆H₄O₇ 180g/l、EDTA-Co(II) 3g/l、ピペラジン 2g/l

めっき条件: 電流密度 1A/dm²、温度 40

30

[Agめっき]

めっき液: AgCN 50g/l、KCN 100g/l、K₂CO₃ 30g/l

めっき条件: 電流密度 0.5~3A/dm²、温度 30

[Cuめっき]

めっき液: CuSO₄·5H₂O 250g/l、H₂SO₄ 50g/l、NaCl 0.1g/l

めっき条件: 電流密度 6A/dm²、温度 40

【0036】

[Pdめっき]

めっき液: Pd(NH₃)₂Cl₂ 45g/l、NH₄OH 90ml/l、(NH₄)₂SO₄ 50g/l

めっき条件: 電流密度 1A/dm²、温度 30

[Pd-Ni合金めっき: Pd/Ni(%) 80/20]

めっき液: Pd(NH₃)₂Cl₂ 40g/l、NiSO₄ 45g/l、NH₄OH 90ml/l、(NH₄)₂SO₄ 50g/l

めっき条件: 電流密度 1A/dm²、温度 30

[Ruめっき]

めっき液: RuNOCl₃·5H₂O 10g/l、NH₂SO₃H 15g/l

50

めっき条件：電流密度 1 A / dm^2 、温度 50

[Ptめっき]

めっき液：Pt (NO_2)₂ (NH_3)₂ 10 g / l 、 NaNO_2 10 g / l 、 NH_4NO_3 100 g / l 、 NH_3 50 ml / l

めっき条件：電流密度 5 A / dm^2 、温度 90

【0037】

有機皮膜形成処理条件を下記に示す。表1中の耐熱性有機皮膜は下記浸漬溶液の種類である。

浸漬溶液： 0.5 質量%脂肪酸溶液（溶剤トルエン）

浸漬条件：常温（ 25 ） 5 秒浸漬

10

乾燥： 40 30 秒

また、従来例のノニルメルカプタン皮膜層形成の条件は以下のとおりである。表1中の耐熱性有機皮膜は下記浸漬溶液の種類である。

浸漬溶液： 0.2 質量%メルカプタン溶液（溶剤トルエン）

浸漬条件：常温（ 25 ） 5 秒浸漬

乾燥： 40 30 秒

【0038】

また、硫化試験条件および動摩擦係数測定条件について、以下に記す。

[硫化試験]

硫化試験条件： H_2S 3 ppm 、 40 、 48 時間、 $80\% \text{ Rh}$

20

[動摩擦係数測定]

測定条件： R （半径）= 3.0 mm の鋼球プローブ、摺動距離 10 mm 、摺動速度 100 mm / 秒 、摺動回数 往復 100 回、荷重 1 N 、 $65\% \text{ Rh}$ 、 25

【0039】

【表 1】

表 1

	最表層	耐熱性有機皮膜	RN	動摩擦係数
参考例 1	純 Au	ステアリン酸	9.3	0.35
参考例 2	Au-0.3%Co	ステアリン酸	9.5	0.3
参考例 3	純 Ag	ステアリン酸	7	0.3
参考例 4	純 Ag	カプリル酸	7	0.3
参考例 5	純 Ag	オレイン酸	7	0.3
参考例 6	純 Ag	α -リノレン酸	7	0.3
参考例 7	純 Ag	リノール酸	7	0.3
参考例 8	純 Cu	ステアリン酸	8	0.35
参考例 9	純 Pt	ステアリン酸	9.5	0.35
参考例 10	純 Pd	ステアリン酸	9.5	0.35
参考例 11	Pd-20%Ni	ステアリン酸	9.5	0.35
参考例 12	純 Ru	ステアリン酸	9	0.3
比較例 1	純 Au	なし	9	0.8
比較例 2	Au-0.3%Co	なし	9	0.8
比較例 3	純 Ag	なし	3	1.0
比較例 4	純 Cu	なし	5	1.0
比較例 5	純 Pt	なし	9	0.9
比較例 6	純 Pd	なし	9	0.9
比較例 7	Pd-20%Ni	なし	9	0.9
比較例 8	純 Ru	なし	8	0.8
従来例 1	Ag-5%Sb	ノニルメルカプタン	7	1.0

【0040】

表 1 中、「最表層」とは、有機皮膜または有機皮膜層形成前の貴金属またはこれを主成分とする合金が現れている表層をいう。表 2 においても同様である。

表 1 から明らかのように、貴金属またはその合金の表面に脂肪酸を含む有機化合物から形成した有機皮膜を設けることによって、耐食性 (RN) 及び摺動特性 (動摩擦係数) が大幅に向上していることが分かる。また、従来例 1 では荷重が 1 N になると動摩擦係数が上昇してしまう結果が明らかとなっている。

【0041】

(実施例 1)

厚さ 0.3 mm、幅 180 mm の C14410 条 (基体) を電解脱脂、酸洗の前処理を行った後、表 2 に示しためっき厚 0.5 μ m のめっき構成材を作製した。次に、得られためっき構成材に有機皮膜形成処理を施し、第 1 の有機皮膜層厚 0.01 μ m、第 2 の有機皮膜厚 0.01 μ m の本発明例 13 ~ 26 の電気接点材料を得た。また、比較の意味で表 1 で記載した比較例 1 ~ 8 及び従来例 1 の電気接点材料については表 2 に合わせて記載した。

【0042】

皮膜形成処理条件を下記に示す。表 2 中の第 1 の有機皮膜層および第 2 の耐熱性有機皮膜は下記浸漬溶液の種類である。

(第 1 の有機皮膜層形成)

浸漬溶液：0.2 質量% 脂肪族アミン又はメルカプタン溶液 (溶剤トルエン)

浸漬条件：常温 (25) 5 秒浸漬

乾燥：40 30 秒

(第2の有機皮膜形成)

浸漬溶液：1.0質量%脂肪酸溶液(溶剤NSクリーン100W)

浸漬条件：室温(25) 5秒浸漬

乾燥：40 30秒

【0043】

上記の電気接点材料に関して、耐食性を判断するために、硫化試験を行った。その結果を実施例1同様にRNで数値化し、評価を行った。また、摺動特性を求めるために、摺動電気接点として使用される部分における動摩擦係数測定を行い、100回摺動後の動摩擦係数について上記硫化試験の結果とともに表2に併記した。なお、前処理条件、めっき条件及び硫化試験条件は、実施例1と同様の条件で行った。

【0044】

動摩擦係数測定条件について、以下に記す。

[動摩擦係数測定]

測定条件：R(半径)=3.0mmの鋼球プローブ、摺動距離 10mm、摺動速度 100mm/秒、摺動回数 往復100回、荷重 1.5N、65%Rh、25

【0045】

【表2】

表2

	最表層	第1の有機皮膜層	第2の耐熱性有機皮膜	RN	動摩擦係数
本発明例13	純Au	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.8	0.3
本発明例14	Au-0.3%Co	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.8	0.25
本発明例15	純Ag	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例16	純Ag	ドデシルアミン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例17	純Ag	アイコシルアミン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例18	純Ag	ノニルアミン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例19	純Ag	ドデシルメルカプタン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例20	純Ag	アイコシルメルカプタン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例21	純Ag	ノニルメルカプタン	ステアリン酸	9	0.25
本発明例22	純Cu	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9	0.3
本発明例23	純Pt	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.8	0.3
本発明例24	純Pd	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.8	0.3
本発明例25	Pd-20%Ni	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.8	0.3
本発明例26	純Ru	オクタデシルメルカプタン	ステアリン酸	9.5	0.25
比較例1	純Au	なし	なし	9	0.8
比較例2	Au-0.3%Co	なし	なし	9	0.8
比較例3	純Ag	なし	なし	3	1.0
比較例4	純Cu	なし	なし	5	1.0
比較例5	純Pt	なし	なし	9	0.9
比較例6	純Pd	なし	なし	9	0.9
比較例7	Pd-20%Ni	なし	なし	9	0.9
比較例8	純Ru	なし	なし	8	0.8
従来例1	Ag-5%Sb	ノニルメルカプタン	なし	7	1.0

【0046】

表2から明らかのように、貴金属またはその合金の表面に脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる有機皮膜層を設け、さらにその上層に脂肪酸を含

む有機化合物から形成してなる有機皮膜を設けた実施例 13 ~ 26 は、表 1 の脂肪酸を含む有機化合物から形成してなる有機皮膜を設けたのみの実施例 1 ~ 12 に比べ、耐食性 (RN) 及び摺動特性 (動摩擦係数) がさらに向上していることが分かる。殊に Ag に関しては、摺動特性 (動摩擦係数) のみならず耐食性 (RN) がさらに大幅に向上することが伺える。

【0047】

(実施例 2)

厚さ 0.64 mm、幅 150 mm の C26800 条 (基体) を電解脱脂、酸洗の前処理を行った後、純 Ag めっきを厚さ 1.0 μm 施した後、第一の有機皮膜層厚 0.005 μm、第二の有機皮膜 (ステアリン酸) 厚 0.005 μm の材料を得た (本発明例 27 ~ 37)。

また、従来例として第一の有機皮膜層厚 0.005 μm のみ形成した Ag - 5% Sb めっき + ノニルメルカプタン材を得た (従来例 2)。

得られた本発明例 27 ~ 37、従来例 2、及び表 1 に示す比較例 1 ~ 8 について表 3 に示す加熱条件で加熱処理した後、実施例 1 と同様に動摩擦係数の測定を行った。結果を表 3 に示す。

【0048】

【表 3】

表 3

本発明例	加熱条件		動摩擦係数			
	加熱温度	加熱時間	1回目	10回目	50回目	100回目
27	-	-	0.05	0.1	0.25	0.3
28	50	24	0.05	0.1	0.25	0.3
29	50	120	0.05	0.15	0.25	0.3
30	50	720	0.05	0.15	0.25	0.3
31	50	4320	0.1	0.15	0.25	0.35
32	50	8760	0.1	0.15	0.3	0.35
33	80	24	0.05	0.1	0.25	0.3
34	80	120	0.1	0.15	0.25	0.3
35	80	720	0.1	0.2	0.25	0.35
36	80	4320	0.15	0.2	0.25	0.35
37	80	8760	0.15	0.25	0.3	0.35
比較例						
1	50	24	0.25	0.4	0.7	0.8
2	50	24	0.2	0.35	0.7	0.8
3	50	24	0.2	0.4	0.8	1
4	50	24	0.15	0.35	0.8	1
5	50	24	0.2	0.35	0.75	0.9
6	50	24	0.2	0.35	0.75	0.9
7	50	24	0.15	0.3	0.75	0.9
8	50	24	0.2	0.3	0.7	0.8
従来例						
2	50	24	0.1	0.25	0.75	1

【0049】

表 3 から明らかなように、80 まで加熱試験を実施しても従来例および比較例よりも摺動特性 (動摩擦係数) が優れており、本発明例では耐熱性が優れていることが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

10

20

30

40

50

【図1】図1は、参考例の電気接点材料の1つの実施形態の断面図を示す図である。

【図2】図2は、参考例の電気接点材料のもう1つの実施形態の断面図を示す図である。

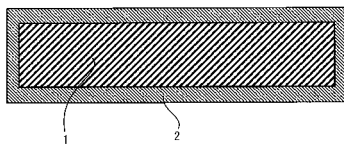
【図3】図3は、本発明の電気接点材料の実施形態の断面図を示す図である。

【符号の説明】

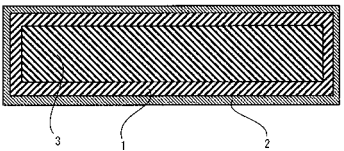
【0051】

- 1 貴金属またはその合金
- 2 脂肪酸を含む有機化合物から形成した有機皮膜
- 3 基体
- 4 脂肪族アミン、メルカプタンのいずれかまたは両者の混合物からなる有機皮膜層

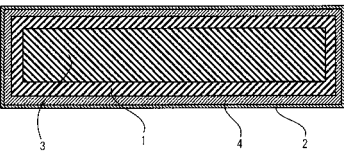
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-206702(JP,A)
特開2003-183882(JP,A)
特開2004-67711(JP,A)
特開平6-212491(JP,A)
特開平7-73768(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B	1/02
H01H	1/04
H01H	11/04
H01R	13/03